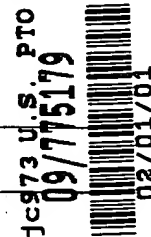


450100-02984

"Express Mail" mailing label number EL742664760US

Date of Deposit February 1, 2001



I hereby certify that this paper or fee, and a patent application and accompanying papers, are being deposited with the United States Postal Service "Express Mail Post Office to Addressee" service under 37 CFR 1.10 on the date indicated above and are addressed to the Assistant Commissioner for Patents, Washington, DC 20231.

Charles Jackson

(Typed or printed name of person mailing paper or fee)

Charles Jackson

(Signature of person mailing paper or fee)

日 本 国 特 許 庁
PATENT OFFICE
JAPANESE GOVERNMENT

JC973 U.S. PRO
09/775179
02/01/01

別紙添付の書類に記載されている事項は下記の出願書類に記載されている事項と同一であることを証明する。

This is to certify that the annexed is a true copy of the following application as filed with this Office.

出 願 年 月 日
Date of Application:

2000年 2月 2日

出 願 番 号
Application Number:

特願2000-025000

出 願 人
Applicant (s):

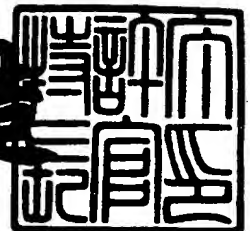
ソニー株式会社

CERTIFIED COPY OF
PRIORITY DOCUMENT

2001年 1月 5日

特 許 庁 長 官
Commissioner,
Patent Office

及 川 耕 造



出証番号 出証特2000-3109367

【書類名】 特許願
 【整理番号】 9900669304
 【提出日】 平成12年 2月 2日
 【あて先】 特許庁長官殿
 【国際特許分類】 H04N 7/30
 【発明者】

【住所又は居所】 東京都品川区北品川 6 丁目 7 番 3 5 号 ソニー株式会社
 内

【氏名】 浜松 俊彦

【発明者】

【住所又は居所】 東京都品川区北品川 6 丁目 7 番 3 5 号 ソニー株式会社
 内

【氏名】 近藤 哲二郎

【発明者】

【住所又は居所】 東京都品川区北品川 6 丁目 7 番 3 5 号 ソニー株式会社
 内

【氏名】 中屋 秀雄

【特許出願人】

【識別番号】 000002185

【氏名又は名称】 ソニー株式会社

【代表者】 出井 伸之

【代理人】

【識別番号】 100091546

【弁理士】

【氏名又は名称】 佐藤 正美

【電話番号】 03-5386-1775

【手数料の表示】

【予納台帳番号】 048851

【納付金額】 21,000円

【提出物件の目録】

【物件名】 明細書 1

【物件名】 図面 1

【物件名】 要約書 1

【包括委任状番号】 9710846

【プルーフの要否】 要

【書類名】 明細書

【発明の名称】 ノイズ検出方法、ノイズ検出装置、画像データ処理装置、記録媒体

【特許請求の範囲】

【請求項1】

周波数変換および非可逆圧縮符号化を行なうことにより生成された画像データを復号した復号画像データに含まれるノイズ発生部分を検出するノイズ検出方法であって、

入力画像データの所定数の画素からなるブロックごとの時間方向の動きを検出する動き検出工程と、

前記動き検出工程において検出された各ブロックごとの時間方向の動きに基づいて、前記ブロックごとの前記動きのばらつきを検出する動きばらつき検出工程と、

前記動きばらつき検出工程で検出された動きのばらつきに基づいて、前記ノイズ発生部分を検出するノイズ検出工程と、

を備えることを特徴とするノイズ検出方法。

【請求項2】

周波数変換および非可逆圧縮符号化を行なうことにより生成された画像データを復号した復号画像データに含まれるノイズ発生部分を検出するノイズ検出方法であって、

入力画像データの所定数の画素からなるブロックごとの時間方向の動きを検出する動き検出工程と、

前記動き検出工程において検出された各ブロックごとの時間方向の動きに基づいて、注目する前記ブロックおよびその近傍の複数のブロックを含むノイズ判定領域内における前記時間方向の動きのばらつきを検出する動きばらつき検出工程と、

前記動きのばらつき検出工程において検出された前記動きのばらつきに基づいて、前記注目ブロックが前記ノイズ発生部分であるか否かを検出するノイズ検出工程と、

を備えることを特徴とするノイズ検出方法。

【請求項 3】

請求項 1 または請求項 2 に記載のノイズ検出方法において、

前記ブロックを構成する所定数の画素は、1 画素であることを特徴とするノイズ検出方法。

【請求項 4】

請求項 1 または請求項 2 に記載のノイズ検出方法において、

前記動きばらつき検出工程では、動きの大きさのばらつきにより前記動きのばらつきを検出することを特徴とするノイズ検出方法。

【請求項 5】

請求項 1 または請求項 2 に記載のノイズ検出方法において、

前記動きばらつき検出工程では、動きの方向のばらつきにより前記動きのばらつきを検出することを特徴とするノイズ検出方法。

【請求項 6】

請求項 2 に記載のノイズ検出方法において、

前記動き検出工程では、前記ブロックごとの時間方向の動きを、その動きベクトルとして検出し、

前記動きばらつき検出工程では、前記動きベクトルのばらつきにより、前記動きのばらつきを検出する

ことを特徴とするノイズ検出方法。

【請求項 7】

請求項 2 に記載のノイズ検出方法において、

前記動き検出工程では、前記ブロックごとの時間方向の動きは、動きベクトルとして検出し、検出した動きベクトルの値を一次元値に変換し、この一次元値を動き検出出力とし、

前記動きばらつき検出工程では、前記一次元値の動き検出出力から前記動きのばらつきを検出する

ことを特徴とするノイズ検出方法。

【請求項 8】

請求項 7 に記載のノイズ検出方法において、

前記動きばらつき検出工程では、前記注目ブロックの動きのばらつきを、前記一次元値を用いて求めた前記ノイズ判定領域における分散により検出することを特徴とするノイズ検出方法。

【請求項 9】

請求項 8 に記載のノイズ検出方法において、

前記ノイズ検出工程においては、前記動きばらつき検出工程で検出された分散が、定められた閾値を超えているかどうかにより、前記注目ブロックが前記ノイズ発生部分であるか否かを検出する

ことを特徴とするノイズ検出方法。

【請求項 10】

周波数変換および非可逆圧縮符号化を行なうことにより生成された画像データを復号した復号画像データに含まれるノイズ発生部分を検出するノイズ検出装置であって、

入力画像データの所定数の画素からなるブロックごとの時間方向の動きを検出する動き検出手段と、

前記動き検出手段で検出された各ブロックごとの時間方向の動きに基づいて、前記ブロックごとの前記動きのばらつきを検出する動きばらつき検出手段と、

前記動きばらつき検出手段で検出された動きのばらつきに基づいて、前記ノイズ発生部分を検出するノイズ検出手段と、

を備えるノイズ検出装置。

【請求項 11】

周波数変換および非可逆圧縮符号化を行なうことにより生成された画像データを復号した復号画像データに含まれるノイズ発生部を検出するノイズ検出装置であって、

入力画像データの所定数の画素からなるブロックごとの時間方向の動きを検出する動き検出手段と、

前記動き検出工程で検出された各ブロックごとの時間方向の動きに基づいて、注目する前記ブロックおよびその近傍の複数個のブロックを含むノイズ判定領域

内における前記時間方向の動きのばらつきを検出する動きばらつき検出手段と、
前記動きばらつき検出手段で検出された動きのばらつきに基づいて、前記注目
ブロックが前記ノイズ発生部分であるか否かを検出するノイズ検出手段と、
を備えることを特徴とするノイズ検出装置。

【請求項 1 2】

請求項 1 0 または請求項 1 1 に記載のノイズ検出装置において、
前記ブロックを構成する所定数の画素は、1 画素であることを特徴とするノイ
ズ検出装置。

【請求項 1 3】

請求項 1 0 または請求項 1 1 に記載のノイズ検出装置において、
前記動きばらつき検出手段は、前記動きのばらつきを、動きの大きさのばらつ
きにより検出することを特徴とするノイズ検出装置。

【請求項 1 4】

請求項 1 0 または請求項 1 1 に記載のノイズ検出装置において、
前記動きばらつき検出手段は、前記動きのばらつきを、動きの方向のばらつき
により検出することを特徴とするノイズ検出装置。

【請求項 1 5】

請求項 1 1 に記載のノイズ検出装置において、
前記動き検出手段では、前記ブロックごとの時間方向の動きを、その動きベク
トルとして検出し、
前記動きばらつき検出手段では、前記動きベクトルのばらつきにより、前記動
きのばらつきを検出する
ことを特徴とするノイズ検出装置。

【請求項 1 6】

請求項 1 1 に記載のノイズ検出装置において、
前記動き検出手段は、前記ブロックごとの時間方向の動きを、動きベクトルと
して検出する手段と、検出した動きベクトルの値を一次元値に変換し、この一次
元値を動き検出出力として出力する一次元化手段とからなり、
前記動きばらつき検出工程は、前記一次元化手段の出力を用いて前記動きのば

らつきを検出する

ことを特徴とするノイズ検出装置。

【請求項 1 7】

請求項 1 6 に記載のノイズ検出装置において、

前記動きばらつき検出手段は、前記注目ブロックの動きのばらつきを、前記一次元化手段で求められた一次元値を用いて求めた前記ノイズ判定領域における分散により検出する

ことを特徴とするノイズ検出装置。

【請求項 1 8】

請求項 1 7 に記載のノイズ検出装置において、

前記ノイズ検出手段では、前記動きばらつき検出手段で検出された分散が、定められた閾値を超えているかどうかにより、前記注目ブロックが前記ノイズ発生部分であるか否かを検出する

ことを特徴とするノイズ検出装置。

【請求項 1 9】

周波数変換および非可逆圧縮符号化を行なうことにより生成された画像データから復号画像データを得るデコード部と、

前記デコード部からの復号画像データと同じフォーマットの入力画像データの入力端と、

前記デコード部からの復号画像データと、前記入力端からの入力画像データのいずれかをユーザの選択に応じて選択して出力する選択部と、

前記選択部からの、前記デコード部からの復号画像データまたは前記入力端からの入力画像データのいずれかが供給されて、前記画像データ中のノイズ発生部分の検出出力を出力するノイズ検出部と、

前記選択部の出力が供給され、前記ノイズ検出部からのノイズ発生部分の検出出力に応じて、前記ノイズ発生部分のノイズを低減するように動作するノイズ低減フィルタ部と、

からなる画像データ処理装置。

【請求項 2 0】

請求項 1 9 に記載の画像データ処理装置において、

前記ノイズ検出部は、請求項 1 0 ～請求項 1 8 のいずれかに記載のノイズ検出装置からなることを特徴とする画像データ処理装置。

【請求項 2 1】

周波数変換および非可逆圧縮符号化を行なうことにより生成された画像データを復号した復号画像データに含まれるノイズ発生部分を検出するための、コンピュータ制御可能なプログラムが記録された記録媒体であって、

前記プログラムは、

入力画像データの所定数の画素からなるブロックごとの時間方向の動きを検出する動き検出ステップと、

前記動き検出ステップにおいて検出された各ブロックごとの時間方向の動きに基づいて、前記ブロックごとの前記動きのばらつきを検出する動きばらつき検出ステップと、

前記動きばらつき検出ステップで検出された動きのばらつきに基づいて、前記ノイズ発生部分を検出するノイズ検出ステップと、

を有することを特徴とする記録媒体。

【請求項 2 2】

周波数変換および非可逆圧縮符号化を行なうことにより生成された画像データを復号した復号画像データに含まれるノイズ発生部分を検出するための、コンピュータ制御可能なプログラムが記録された記録媒体であって、

前記プログラムは、

入力画像データの所定数の画素からなるブロックごとの時間方向の動きを検出する動き検出ステップと、

前記動き検出ステップにおいて検出された各ブロックごとの時間方向の動きに基づいて、注目する前記ブロックおよびその近傍の複数個のブロックを含むノイズ判定領域内における前記時間方向の動きのばらつきを検出する動きばらつき検出ステップと、

前記動きのばらつき検出ステップにおいて検出された前記動きのばらつきに基づいて、前記注目ブロックが前記ノイズ発生部分であるか否かを検出するノイズ

検出ステップと、

を有することを特徴とする記録媒体。

【請求項 2 3】

前記ブロックを構成する所定数の画素は、1 画素であることを特徴とする請求項 2 1 または請求項 2 2 に記載の記録媒体。

【請求項 2 4】

前記動きばらつき検出ステップでは、動きの大きさのばらつきにより前記動きのばらつきを検出することを特徴とする請求項 2 1 または請求項 2 2 に記載の記録媒体。

【請求項 2 5】

前記動きばらつき検出ステップでは、動きの方向のばらつきにより前記動きのばらつきを検出することを特徴とする請求項 2 1 または請求項 2 2 に記載の記録媒体。

【請求項 2 6】

前記動き検出ステップでは、前記ブロックごとの時間方向の動きを、その動きベクトルとして検出し、

前記動きばらつき検出ステップでは、前記動きベクトルのばらつきにより、前記動きのばらつきを検出する

ことを特徴とする請求項 2 2 に記載の記録媒体。

【請求項 2 7】

前記動き検出ステップでは、前記ブロックごとの時間方向の動きは、動きベクトルとして検出し、検出した動きベクトルの値を一次元値に変換し、この一次元値を動き検出出力とし、

前記動きばらつき検出ステップでは、前記一次元値の動き検出出力から前記動きのばらつきを検出する

ことを特徴とする請求項 2 2 に記載の記録媒体。

【請求項 2 8】

前記動きばらつき検出ステップでは、前記注目ブロックの動きのばらつきを、前記一次元値を用いて求めた前記ノイズ判定領域における分散により検出するこ

とを特徴とする請求項 27 に記載の記録媒体。

【請求項 29】

前記ノイズ検出ステップにおいては、前記動きばらつき検出ステップで検出された分散が、定められた閾値を超えているかどうかにより、前記注目ブロックが前記ノイズ発生部分であるか否かを検出することを特徴とする請求項 28 に記載の記録媒体。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】

この発明は、例えば M P E G (M o v i n g P i c t u r e E x p e r t G r o u p) 方式などにより、周波数変換および非可逆圧縮符号化を行なうことにより生成された画像データを復号した復号画像データに含まれるノイズ発生部分を検出するノイズ検出方法、ノイズ検出装置、画像データ処理装置並びに記録媒体に関する。

【0002】

【従来の技術】

画像データを記録したり、伝送路を通じて伝送したりする場合に、記録容量の削減や伝送容量の削減のため、画像データはデータ圧縮符号化される。そして、圧縮符号化された画像データは、再生時あるいはデータの受信側において、データ伸長復号されて、元の画像データに復元される。

【0003】

この画像データの圧縮符号化においては、画像信号の統計的な性質を利用して、その信号に含まれる冗長性を取り除くことにより、情報量の削減を図るようにしている。一般に人間の視覚は、ローパスフィルタ特性を有していると言われてるので、高域成分については粗い量子化を行って、高い符号化効率を得るようにしている。

【0004】

この種の高効率圧縮符号化方法としては、離散コサイン変換後に、高域成分を制限することによってデータ圧縮を行う M P E G 方式が、良く用いられている。

しかし、この種の周波数変換および非可逆圧縮符号化を行なう方法では、高域成分を制限することによってデータ圧縮を行っているために、高コントラストエッジ、または、動物体近傍で輝度成分、色成分のレベル変動である、モスキートノイズと呼ばれるノイズが発生し、復元した画像の画質の劣化を招来する。

【0005】

図9は、文字「A」が画面の同じ位置に表示されている、いわば静止画像のような画像についてのモスキートノイズの状況を示す図である。MPEG圧縮される前の元の画像が図9（A）に示すようなノイズのない文字「A」の画像であった場合、この画像がMPEG圧縮されたものが復号化された場合の画像については、高コントラストエッジ部分である文字「A」の周辺に微小なレベル変動によるモスキートノイズNが発生する。

【0006】

また、図10（A）に示すような回転している歯車の画像のような動画像の場合には、それがMPEG圧縮されたものが復号化された場合の画像については、回転している歯車の周辺に微小なレベル変動によるモスキートノイズNが発生する。図10の場合、歯車の回転に伴い、モスキートノイズが発生する場所は、歯車のエッジと共に移動する。また、同時にレベルも変動する。

【0007】

以上説明したような復号画像データに生じるモスキートノイズを低減する方法が従来から提案されている。例えば、特開平7-212759号には、モスキートノイズの発生部分が高コントラストエッジであることにかんがみ、図11に示すように、エッジ部抽出部2で、入力画像信号Svのエッジ部分を抽出し、そのエッジ部分抽出出力により、ノイズ除去フィルタ3において、画像信号のエッジ部分をフィルタリング処理して、モスキートノイズを低減した画像信号を得る方法が示されている。

【0008】

【発明が解決しようとする課題】

しかし、この図11の従来の方法では、画像信号中のモスキートノイズの有無に関係無く、画像信号のエッジ部分でモスキートノイズ除去のフィルタリング処

理が行われるため、モスキートノイズが発生していない部分では画像を劣化させてしまう。また、高能率符号化された画像信号の復号データではなく、高品質でモスキートノイズが無い画像信号が入力画像信号 S_v として入力された場合には、画像のエッジ部分においてノイズ除去フィルタが働くことにより、かえって画像を劣化させる結果となる。

【0009】

そこで、図12に示すように、MPEGデコード部3の出力 S_m に対してのみ、エッジ抽出部1およびノイズ除去フィルタ2を設け、MPEGデコード部3を通らない入力画像データ S_s については、ノイズ除去フィルタ2をバイパスして、エッジ部のフィルタリングを行わないようにするスイッチ回路4を設け、このスイッチ回路4を使用者が切替制御するようにすることが考えられる。

【0010】

しかし、この図12の場合には、もしも、画像信号 S_s として、MPEGデコードされた画像データが入力された場合には、モスキートノイズを低減することができず、劣化した画像となってしまうことになる。

【0011】

上述の問題点は、周波数変換および非可逆圧縮符号化を行なうことにより生成された画像データを復号した復号画像データに含まれる、モスキートノイズなどのノイズ発生部分を検出すること無しに、画像信号のエッジ部分をノイズ発生部分と見なして、そのエッジ部分についてノイズ低減処理を施してしまうことに起因して生じる。

【0012】

この発明は、以上の点にかんがみ、周波数変換および非可逆圧縮符号化を行なうことにより生成された画像データを復号した復号画像データに含まれる、モスキートノイズなどのノイズ発生部分を検出することができるようにして、上述の問題点を解決することを目的とする。

【0013】

【課題を解決するための手段】

上記課題を解決するため、この発明によるノイズ検出方法は、

周波数変換および非可逆圧縮符号化を行なうことにより生成された画像データを復号した復号画像データに含まれるノイズ発生部分を検出するノイズ検出方法であって、

入力画像データの所定数の画素からなるブロックごとの時間方向の動きを検出する動き検出工程と、

前記動き検出工程において検出された各ブロックごとの時間方向の動きに基づいて、前記ブロックごとの前記動きのばらつきを検出する動きばらつき検出工程と、

前記動きばらつき検出工程で検出された動きのばらつきに基づいて、前記ノイズ発生部分を検出するノイズ検出工程と、

を備えることを特徴とする。

【0014】

画像データについて、輝度成分または色成分のレベル相関を利用した動き方向検出を行うと、例えばモスキートノイズによるレベル変動の影響で、モスキートノイズが発生している部分の動きベクトルを正確に求めることはできない。また、ノイズ発生部分では、レベル変動もランダムに発生するので、動きベクトルの誤り方もランダムになる。

【0015】

この発明は、この性質を利用したものである。すなわち、復号画像データについて、ブロックごとの動きを検出して、その動きのばらつきを検討すると、ノイズ発生部分では、ブロックごとの動きのばらつきが大きくなり、ノイズが発生していない場合には、ブロックごとの動きのばらつきは通常は小さい。

【0016】

このため、請求項1の発明によれば、ブロックごとの動きのばらつきの検出出力に基づいて、ノイズ発生部分が検出されることにより、ノイズ発生部分が的確に検出される。したがって、このノイズ検出出力に基づいて、ノイズ発生部分に対してのみ、ノイズ低減処理を施すことができるようになる。

【0017】

また、請求項2の発明は、

周波数変換および非可逆圧縮符号化を行なうことにより生成された画像データを復号した復号画像データに含まれるノイズ発生部分を検出するノイズ検出方法であって、

入力画像データの所定数の画素からなるブロックごとの時間方向の動きを検出する動き検出工程と、

前記動き検出工程において検出された各ブロックごとの時間方向の動きに基づいて、注目する前記ブロックおよびその近傍の複数のブロックを含むノイズ判定領域内における前記時間方向の動きのばらつきを検出する動きばらつき検出工程と、

前記動きのばらつき検出工程において検出された前記動きのばらつきに基づいて、前記注目ブロックが前記ノイズ発生部分であるか否かを検出するノイズ検出工程と、

を備えることを特徴とする。

【0018】

この請求項2の発明の場合には、注目ブロックとその近傍の複数のブロックを含む複数ブロック分の領域をノイズ判定領域として、そのノイズ判定領域におけるブロック単位の動きのばらつきが検出され、そのばらつきに応じて、注目ブロックがノイズ発生部分であるか否かが検出される。

【0019】

この請求項2の発明のように、画像中の狭い領域をノイズ判定領域とした場合、ノイズがあるときには、その領域内の動きのばらつきは大きくなり、ノイズ発生部分であるか否かの判定が的確になる。そして、この請求項2の発明によれば、注目ブロック単位で、それがノイズ発生部分であるか否かを検出することができ、ノイズ発生部分をきめ細かく検出することができる。

【0020】

また、請求項3の発明は、請求項1または請求項2に記載のノイズ検出方法において、

前記ブロックを構成する所定数の画素は、1画素であることを特徴とする。

【0021】

この請求項 3 の発明によれば、1 ブロックは 1 画素であるので、1 画素単位で、ノイズ発生部分を検出することができる。

【 0 0 2 2 】

また、請求項 7 の発明は、請求項 2 に記載のノイズ検出方法において、

前記動き検出工程では、前記ブロックごとの時間方向の動きは、動きベクトルとして検出し、検出した動きベクトルの値を一次元値に変換し、この一次元値を動き検出出力とし、

前記動きばらつき検出工程では、前記一次元値の動き検出出力から前記動きのばらつきを検出する

ことを特徴とする。

【 0 0 2 3 】

動きのばらつきを検出するために検出した動きベクトルをそのまま用いる場合には、動きの大きさと方向との 2 変数を用いる必要があるため、その演算が複雑になるが、この請求項 7 の発明においては、検出した動きベクトルの値を一次元値に変換し、動きばらつき検出工程では、その一次元値を用いて動きのばらつきを検出するので、演算が容易になる。

【 0 0 2 4 】

また、請求項 8 の発明は、請求項 7 に記載のノイズ検出方法において、

前記動きばらつき検出工程では、前記注目ブロックの動きのばらつきを、前記一次元値を用いて求めた前記ノイズ判定領域における分散により検出することを特徴とする。

【 0 0 2 5 】

さらに、請求項 9 の発明は、請求項 8 に記載のノイズ検出方法において、

前記ノイズ検出工程においては、前記動きばらつき検出工程で検出された分散が、定められた閾値を超えているかどうかにより、前記注目ブロックが前記ノイズ発生部分であるか否かを検出することを特徴とする。

【 0 0 2 6 】

請求項 8 の発明によれば、動きのばらつきは、ノイズ判定領域におけるブロックごとの動きの分散により検出される。そして、請求項 9 に発明のように、その

分散が、予め定められている閾値を超えているかどうかにより、注目ブロックがノイズ発生部分であるか否かが検出されて、ノイズ発生部分が的確に検出される。

【 0 0 2 7 】

【発明の実施の形態】

以下、この発明によるノイズ検出方法および装置の実施の形態を、図を参照しながら説明する。

【 0 0 2 8 】

図 2 は、この実施の形態のノイズ検出装置を構成を示すブロック図であり、また、図 1 は、この実施の形態のノイズ検出方法を説明するためのフローチャートである。図 1 のフローチャートに示すノイズ検出方法は、図 2 のノイズ検出装置において、実行されるものである。

【 0 0 2 9 】

この実施の形態は、MPEG 圧縮処理された画像データの復号化データに含まれるモスキートノイズを検出する場合である。すなわち、MPEG 圧縮処理では、離散コサイン変換後に高域成分を制限することによってデータ圧縮を行っているために、高コントラストエッジ、または、動物体近傍で、輝度成分レベル、色成分レベルの変動であるモスキートノイズが発生する。

【 0 0 3 0 】

そこで、ノイズ検出対象の画像信号が、MPEG 圧縮処理された画像データの復号化データの場合を例にこの発明の実施の形態の説明を行う。なお、以下の説明では輝度信号データについて処理を行うを例に具体例の説明を行うが、色信号データについても同様の処理によりノイズ検出できる。その説明は省略する。

【 0 0 3 1 】

〔ノイズ検出装置のハードウェア構成〕

この実施の形態のノイズ検出装置は、コンピュータ 10 により構成されており、CPU 11 に対して、システムバス 12 を介して、プログラム ROM 13、ワークエリア用 RAM 14、HDD (Hard Disc Drive) ドライブ 15、外部媒体ドライブ 16、通信インタフェース 17、I/O ポート 18 が接

続されている。

【 0 0 3 2 】

外部媒体ドライブ 1 6 は、例えば C D - R O M や D V D - R O M などのディスク記録媒体や半導体メモリなどの外部の記録媒体 2 1 に記憶されているアプリケーションプログラムやデータを読み込むためのドライブである。また、通信インタフェース 1 7 は、例えばインターネットなどの通信ネットワークを通じて、アプリケーションプログラムやデータのやり取りを行うためのインタフェースである。

【 0 0 3 3 】

そして、M P E G デコーダ 2 2 からの M P E G デコードされた画像データが I / O ポート 1 8 を通じて、システムバス 1 2 に入力される。また、入力端 2 3 を通じた画像データが I / O ポート 1 8 を通じて、システムバス 1 2 に入力される。入力端 2 3 を通じた画像データは、M P E G デコードされた画像データである場合のみならず、圧縮されずに伝送されてきた画像データであっても良い。

【 0 0 3 4 】

この実施の形態では、記録媒体 2 1 に、ノイズ検出処理を行うためのアプリケーションソフトウェアが記憶されており、この記録媒体 2 1 から、そのアプリケーションソフトウェアが外部媒体ドライブ 1 6 によりシステムバスを通じて H D D 1 5 あるいは R A M 1 4 に読み込まれて、ノイズ検出処理のアプリケーションが実行される。

【 0 0 3 5 】

なお、R O M 1 3 や H D D ドライブ 1 5 に、予め、ノイズ検出処理を行うためのアプリケーションソフトウェアを記憶しておき、それを読み出して、ノイズ検出処理のアプリケーションを実行するようにすることも、勿論できる。また、通信インタフェース 1 7 を通じて、インターネットなどのネットワーク上にあるサーバから、ノイズ検出処理を行うためのアプリケーションソフトウェアを、H D D ドライブ 1 5 や R A M 1 4 にダウンロードし、それを読み出して、ノイズ検出処理のアプリケーションを実行するようにすることもできる。

【 0 0 3 6 】

[ノイズ検出処理のアプリケーション]

この実施の形態では、画素単位に動きベクトルを検出すると共に、注目画素と、その周囲の複数の画素とからなるノイズ判定領域を設定し、そのノイズ判定領域内の画素の動きベクトル VC のばらつきを検出する。そして、この実施の形態では、その動きベクトル VC のばらつきを、ノイズ判定領域内の動きベクトルの分散として求め、その分散の値 σ が予め定めた閾値以上となったときに、その注目画素はノイズ発生部分の画素であると判定するようにする。

【0037】

そして、この実施の形態では、図3(A)に示すように、ノイズ判定領域は、注目画素とその周囲の8個の画素からなる、縦 \times 横 $=3 \times 3=9$ 個の画素の領域として、このノイズ判定領域内の画素の動きベクトルの分散の値 σ を求める。この場合、このような微小なブロックの領域では、モスキートノイズがなければ、図3(B)に示すように、9個の画素の動きベクトル VC は、ほぼ等しくなるが、モスキートノイズが発生している場合には、動きベクトル VC は、図3(C)に示すように、その方向および大きさがばらついたものとなる。したがって、この画素の動きベクトル VC のばらつきを検出することにより、注目画素がモスキートノイズ発生部分であるのかどうかを検出することができる。

【0038】

ところで、動きベクトル VC は、方向と大きさの2つの値を持ち、通常は、画面の水平方向の成分 v_x と、画面の垂直方向の成分 v_y とにより表わされる。このため、動きベクトル VC をそのまま用いて、動きベクトルのばらつきを求める場合に、前記2成分 v_x 、 v_y を用いた演算を行う必要があり、演算が複雑となり、処理時間が長くなるおそれがある。

【0039】

そこで、この実施の形態では、動きベクトル VC を一次元数値化し、その一次元数値化値 V を用いて、動きベクトルの分散を求めることにより、演算量を軽減するようにしている。

【0040】

次に、以上のような点が考慮された、図2のノイズ検出装置により実行される

ノイズ検出処理について、図1のフローチャートを参照しながら説明する。

【0041】

MPEGデコーダ22または入力端23から、I/Oポート18を通じて入力された画像データの1フレームごとに、図1のフローチャートが実行される。まず、そのフレームの最初の画素データを読み込む（ステップS101）。次に、そのフレームの前のフレームの画像データを用いて、その画素データの動きベクトルVCを求める（ステップS102）。この動きベクトルVCは、画面上の水平方向のx番目、垂直方向のy番目の画素データP(x, y)の動きベクトルの水平方向の成分をvx、垂直方向の成分をvyとしたとき、VC(vx, vy)と表わすことができる。

【0042】

次に、求めた画素データの動きベクトルVC(vx, vy)を、一次元数値化した値Vに変換する（ステップS103）。この一次元数値化の方法としては、種々用いることができるが、この実施の形態では、次のような変換式(1)を用いる。

【0043】

すなわち、一次元数値化された値Vとして、

$$V = m \times vx + vy \quad \dots (1)$$

と表わされる値を用いる。ただし、この式(1)において、vx、vyの値は、それぞれ水平方向の左向きを正、右向きを負、また、垂直方向の上向きを正、下向きを負としたとき、

$$-m/2 < vx < m/2$$

$$-m/2 < vy < m/2$$

に制限される。つまり、vx、vyは、それぞれ、絶対値でm/2よりも大きいときには、その値はm/2に制限される。

【0044】

このように、vx、vyの値を制限したのは、変換式を用いる場合に、その変換のしやすさを考慮したためである。

【0045】

そして、以上の画素ごとの動きベクトル検出およびその一次元数値化の処理を、フレームの全ての画素について行うようにする（ステップS104、ステップS105）。

【0046】

1フレームの全ての画素データについて動きベクトルの一次元数値化値Vが求められたら、ノイズ部分であるか否かを判定する注目画素を最初の画素から順次に指定する（ステップS106）。

【0047】

そして、前述したように、この注目画素と、その周囲の8個の画素との9個の画素からなるノイズ判定領域を設定し、そのノイズ判定領域内の画素の動きベクトルのばらつきを、一次元数値化値Vを用いて検出する。前述したように、この実施の形態では、ノイズ判定領域内の画素の動きベクトルのばらつきは、一次元数値化値Vの分散の値 σ として求める（ステップS107）。

【0048】

この分散の値 σ は、この実施の形態では、次のようにして求める。すなわち、注目画素を中心とした9個の画素のそれぞれの動きベクトルの一次元数値化値を、 $V_0, V_1, V_2, \dots, V_8$ としたとき、その平均値を V_m とすると、

$$V_m = \Sigma (i=0 \sim 8) (V_i / 9)$$

となる。この明細書で、 $\Sigma (i=0 \sim 8) (A(i))$ は、 i についての変数 $A(i)$ の、 $A(0)$ から $A(8)$ までの総和を意味している。そして、分散の値 σ は、この例では、

$$\sigma = \Sigma (i=0 \sim 8) (V_m - V_i) \quad \dots (2)$$

なる近似式(2)により求める。

【0049】

こうして求めた分散の値 σ が、予め定めた閾値よりも大きいかな否かを判定し（ステップS108）、閾値よりも小さい場合には、当該注目画素は、モスキートノイズの発生部分ではないと判定する（ステップS109）。また、分散の値 σ が、閾値よりも大きい場合には、当該注目画素は、モスキートノイズの発生部分であると判定する（ステップS110）。

【 0 0 5 0 】

以上の判定を、1フレームの全ての画素について実行する。そして、1フレームの全ての画素についての判定が終了すると、図1の1フレームについての処理が終了となり、次のフレームについて、図1の処理が続いて行われる。

【 0 0 5 1 】

以上のようにして、各画素ごとに、その画素がモスキートノイズ発生部分であるか否かが判定される。この判定結果の例を図4～図7に示す。

【 0 0 5 2 】

図4は、前述と同様に、文字「A」が画面の同じ位置に表示されている、いわば静止画像のような画像について、各画素ごとに動きベクトルを求め、求めた動きベクトルを一次元数値化値Vに変換し、その一次元数値化値Vで、各画素を置き換えた画像を示すものである。

【 0 0 5 3 】

図4（A）は、一旦、MPEG圧縮されて伝送された画像データが対象であり、モスキートノイズが発生している画像データの場合である。この図4（A）の画像の場合には、文字周辺を除く部分は、画像は静止している領域であるので、動きベクトルは同じになり、中間輝度（灰色）になる。しかし、文字周辺は、モスキートノイズの影響で動きベクトルがランダムになっているので、その部分の画像は、中間輝度にはならず、例えば図4（A）における模様で示すようなものとなる。

【 0 0 5 4 】

また、図4（B）は、圧縮等されることなく伝送され、モスキートノイズの発生がないと考えられる画像データの各画素を、上記と同様に各画素の動きベクトルの一次元数値化値Vに置き換えた画像の場合である。モスキートノイズがないので、この図4（B）の場合には、文字、背景を含む全ての領域で動きベクトルがランダムになる部分は現れず、ほぼ全て静止部分（動き無し）と判定されて、中間輝度（灰色）の画像となる。

【 0 0 5 5 】

したがって、図4（A）の画像について、前記分散値 σ を用いた判定結果によ

り、ノイズ有りと判定された画素は白、ノイズ無しと判定された画素は黒で表示した場合の画像は、図5（A）のようなものとなり、モスキートノイズ発生部分が的確に検出される様子が判る。

【0056】

一方、図4（B）の画像について、同様にして、前記分散値 σ を用いた判定結果により、ノイズ有りと判定された画素は白、ノイズ無しと判定された画素は黒で表示した場合の画像は、図5（B）のようなものとなり、モスキートノイズの発生部分がほぼないと検出されることが判る。

【0057】

同様に、図6（A）は、回転している歯車の画像のような動画像について、画像の各画素を、その動きベクトルの一次元数値化値Vに置き換えた画像を示すものである。この図6（A）の画像においては、動きの方向が上向きほど、より白く表し、下向きほど黒く表している。したがって、歯車部分は回転しているので、この歯車部分の左右で輝度が逆転したものとなっている。そして、背景部分では、動きがないので、中間輝度（灰色）の状態となっている。そして、歯車の周辺部分では、モスキートノイズの影響で、動きベクトルがランダムになっており、図6（A）に示すように白黒の模様となる。

【0058】

また、図6（B）は、同じ歯車の動画像について、圧縮等されることなく、伝送され、モスキートノイズの発生がない画像データを上記と同様に動きベクトルの一次元数値化値Vに置き換えた画像の場合である。この図6（B）に示されているように、歯車周辺のモスキートノイズの影響によるランダムな動きベクトルを示す模様は現れない。

【0059】

したがって、図6（A）の画像について、前記分散値 σ を用いた判定結果により、ノイズ有りと判定された画素は白、ノイズ無しと判定された画素は黒で表示した場合の画像は、図7（A）のようなものとなり、モスキートノイズ発生部分が的確に検出される様子が判る。

【0060】

一方、図 6 (B) の画像について、同様にして、前記分散値 σ を用いた判定結果により、ノイズ有りと判定された画素は白、ノイズ無しと判定された画素は黒で表示した場合の画像は、図 7 (B) のようなものとなり、モスキートノイズの発生部分がほぼないと検出されることが判る。

【 0 0 6 1 】

以上のようにして、この実施の形態のノイズ検出装置によれば、画像データについてのモスキートノイズ発生部分を的確に検出できるので、モスキートノイズを低減除去する画像データ処理装置として、図 8 のような構成なものとすることができる。

【 0 0 6 2 】

すなわち、MPEG 圧縮符号化された画像データが入力端 3 2 を通じて MPEG デコード部 3 3 に供給され、この MPEG デコード部 3 3 で MPEG 伸長デコードされた画像データがスイッチ回路 3 4 の一方の入力端に供給される。また、MPEG デコード部 3 3 の出力と同じフォーマットの画像データであって、圧縮符号化などが行われておらず、モスキートノイズが存在しない画像データ SD が、入力端 3 1 を通じてスイッチ回路 3 4 の他方の入力端に供給される。

【 0 0 6 3 】

このスイッチ回路 3 4 は、ユーザの入力選択操作に応じた切替信号 SW により切り替えられる。このスイッチ回路 3 4 の出力は、ノイズ検出部 3 5 に供給されると共に、ノイズ低減フィルタ 3 6 に供給される。

【 0 0 6 4 】

この場合、ノイズ検出部 3 5 は、前述の図 2 のノイズ検出装置を用いる。そして、このノイズ検出部 3 5 により、前述したようにしてモスキートノイズ発生部分が検出され、その検出画素部分のみを示す信号がノイズ検出出力として、このノイズ検出部 3 5 からノイズ低減フィルタ 3 6 に供給される。

【 0 0 6 5 】

そして、ノイズ低減フィルタ 3 6 では、ノイズ検出部 3 5 のノイズ検出出力で示されるモスキートノイズ発生部分のデータ部分のみについて、ノイズ低減のフィルタリング処理が行われる。したがって、出力端子 3 7 には、モスキートノイ

ズが低減あるいは除去された画像データが得られる。

【 0 0 6 6 】

この図 8 の構成の画像データ処理装置によれば、ノイズ検出部 3 5 ではモスキートノイズ発生部分を的確に検出し、その検出出力により、ノイズ低減フィルタ 3 6 で、モスキートノイズ発生部分のみについてフィルタリング処理される。したがって、入力端 3 1 から入力された画像データがモスキートノイズのないものであれば、ノイズ低減フィルタ 3 6 でのフィルタリング処理は行われず、画像データが劣化するようなことはない。

【 0 0 6 7 】

また、入力端 3 1 を通じて入力された画像データが、MPEG 圧縮された画像データが伸長デコードされたものであった場合にも、ノイズ検出部 3 5 でモスキートノイズ発生部分が的確に検出され、その検出出力により、ノイズ低減フィルタ 3 6 で、モスキートノイズ発生部分についてフィルタリング処理されて、ノイズ低減される。

【 0 0 6 8 】

〔変形例〕

なお、以上の実施の形態では、注目画素ごとに、それがノイズ発生部分の画素であるか否かを、ノイズ判定領域内の動きのばらつきに基づいて判定するようにしたが、ノイズ判定領域内の動きのばらつきに基づいて、ノイズ判定領域がノイズ発生部分であるか否かを判定するようにしてもよい。

【 0 0 6 9 】

また、以上の実施の形態のノイズ検出方法においては、画素単位で動きベクトルを検出するようにしたが、複数の画素からなるブロック単位で動きベクトルを検出し、そのブロック単位で、前述と同様にして、ノイズ検出を行うようにしても良い。その場合には、注目ブロックと、その周囲の複数のブロックを含む領域を、ノイズ判定領域として、そのノイズ判定領域内のブロック単位の動きのばらつきにより、ノイズ発生部分であるか否かを判定するようにする。この場合も、注目ブロックがノイズ発生部分であるか否かを判定するのではなく、ノイズ判定領域がノイズ発生部分であるか否かを判定するようにしてもよい。

【0070】

また、以上の実施の形態では、動きベクトルを前述の式（１）により一次元数値化し、その一次元数値化値を用いて動きのばらつきを求めるようにしたが、動きベクトルをそのまま用いてばらつきを求めるようにしても勿論よい。

【0071】

また、画素または複数個の画素からなるブロックの動きのばらつきの演算を簡略化するためには、一次元数値化値を用いる代わりに、動きベクトルの大きさの成分のみを用いるようにしてもよい。また、動きベクトルの方向の成分のみを用いるようにしてもよい。

【0072】

また、周波数変換および非可逆圧縮符号化を行なう高能率符号化の方法としては、MPEG方式に限られるものではない。また、発生ノイズは、モスキートノイズと呼ばれるノイズに限られるものでないことも言うまでもない。

【0073】

【発明の効果】

以上説明したように、この発明によれば、画像データに含まれる非可逆方式の高能率符号化のためのノイズの発生部分が的確に検出される。したがって、このノイズ検出出力に基づいて、ノイズ発生部分に対してのみ、ノイズ低減処理を施すことができるようになる。

【図面の簡単な説明】

【図１】

この発明によるノイズ検出方法の実施の形態を説明するためのフローチャートである。

【図２】

この発明によるノイズ検出装置の実施の形態を説明するためのブロック図である。

【図３】

この発明によるノイズ検出方法の実施の形態の要部を説明するための図である。

【図 4】

この発明によるノイズ検出方法の実施の形態での処理結果の例を示すための図である。

【図 5】

この発明によるノイズ検出方法の実施の形態での処理結果の例を示すための図である。

【図 6】

この発明によるノイズ検出方法の実施の形態での処理結果の例を示すための図である。

【図 7】

この発明によるノイズ検出方法の実施の形態での処理結果の例を示すための図である。

【図 8】

この発明による画像データ処理装置の実施の形態のブロック図である。

【図 9】

従来の画像データ処理装置の一例のブロック図である。

【図 10】

従来の画像データ処理装置の一例のブロック図である。

【図 11】

周波数変換および非可逆圧縮符号化を行なうことにより生成された画像データを復号した復号画像データに含まれるノイズ発生部分を説明するための図である。

【図 12】

周波数変換および非可逆圧縮符号化を行なうことにより生成された画像データを復号した復号画像データに含まれるノイズ発生部分を説明するための図である。

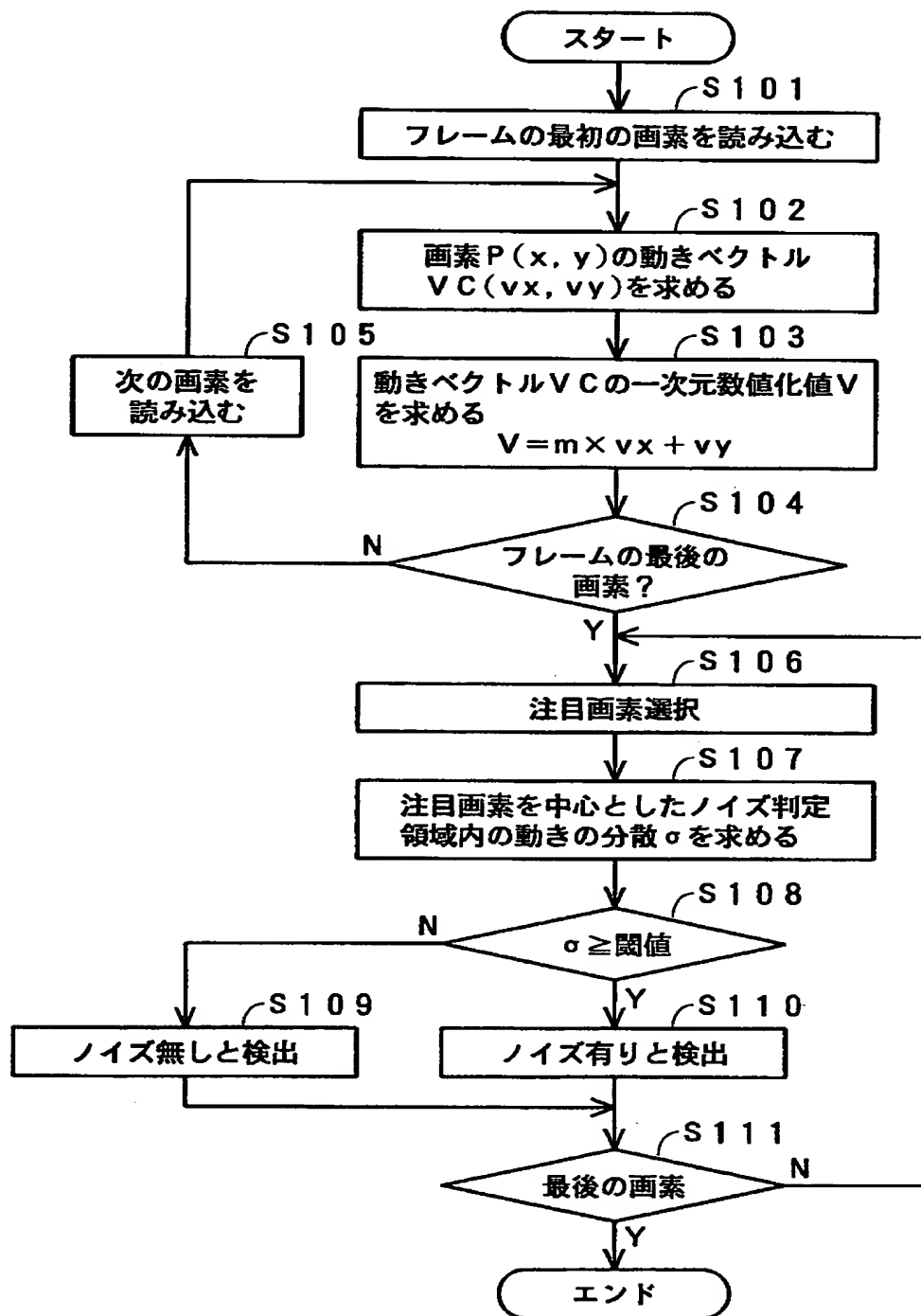
【符号の説明】

10…コンピュータ、11…CPU、12…システムバス、13…ROM、14…RAM、15…HDDドライブ、16…外部媒体ドライブ、17…通信イン

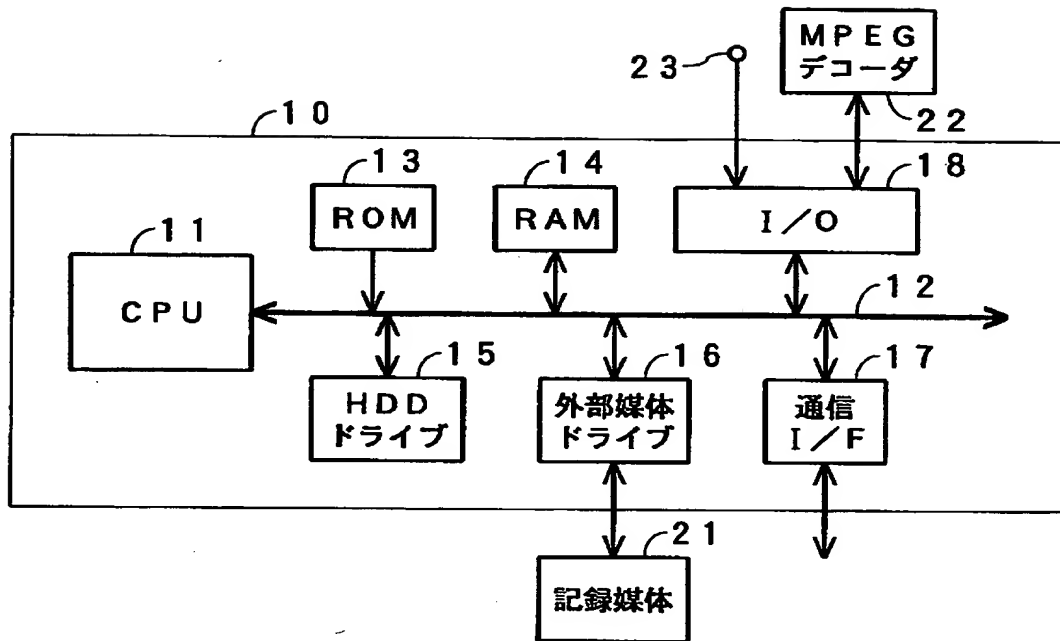
タフェース、18… I/Oポート、21…記録媒体、22…MPEGデコーダ、
23…画像データの入力端子

【書類名】 図面

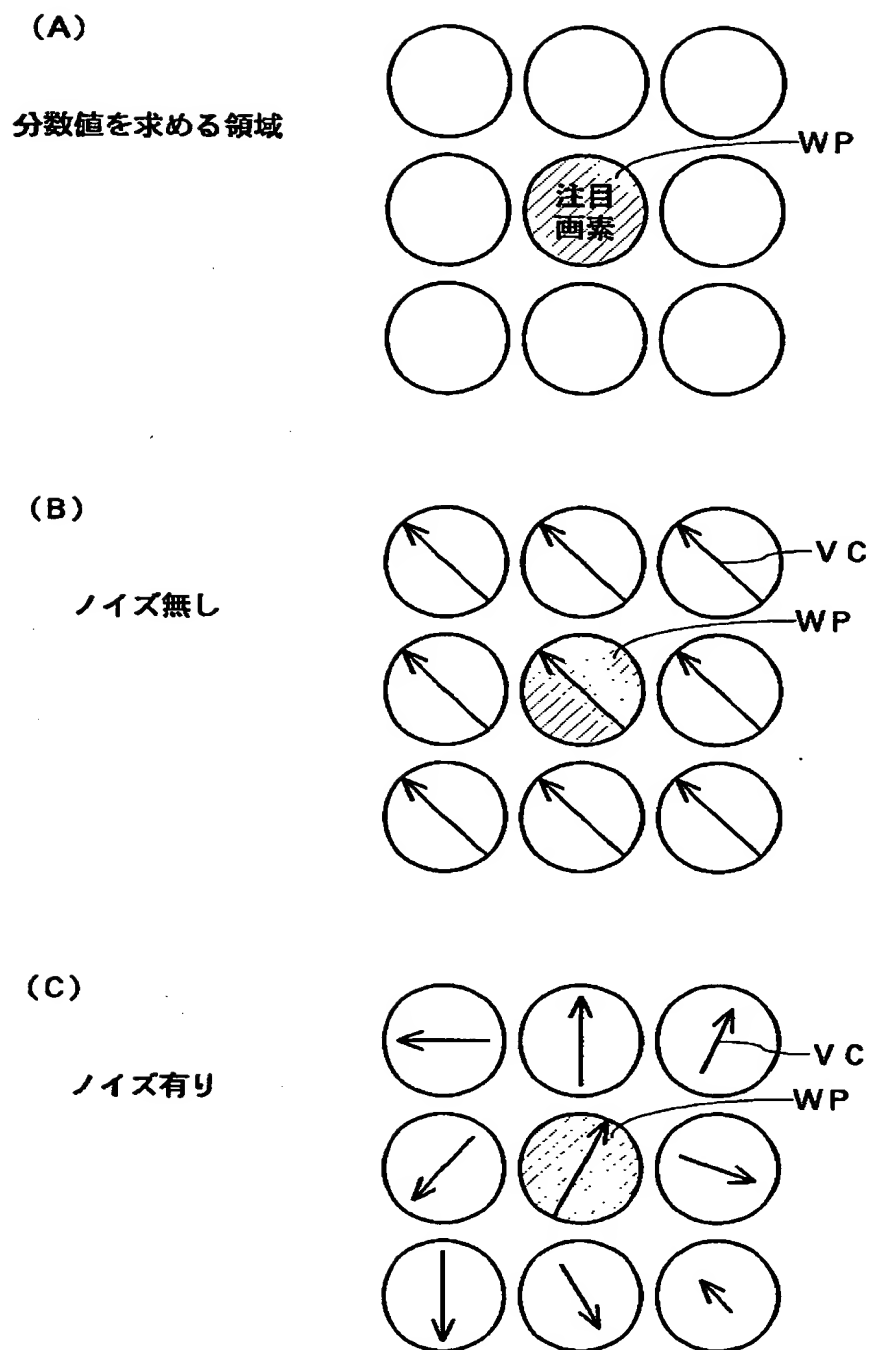
【図 1】



【図2】



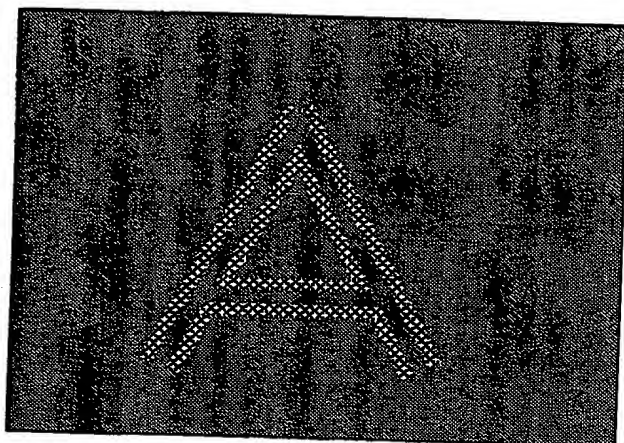
【図3】



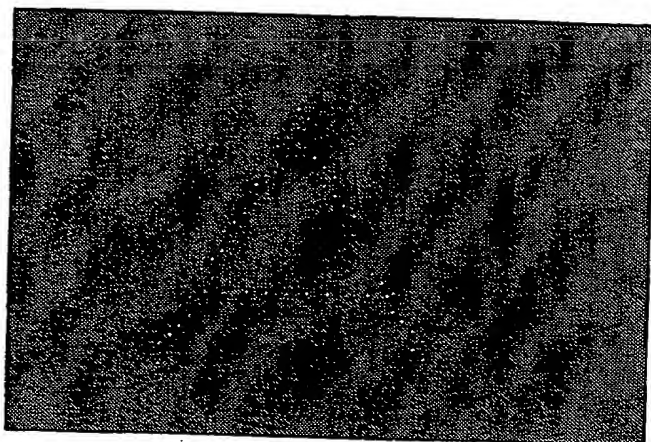
【図4】

静止画像の動きベクトル画像

(A) モスキートノイズ有り画像



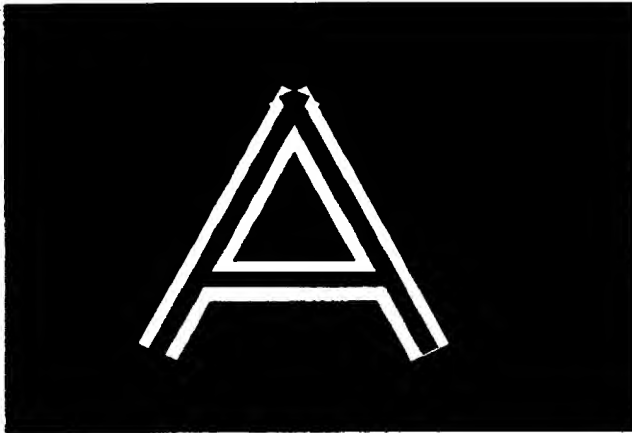
(B) モスキートノイズ無し画像



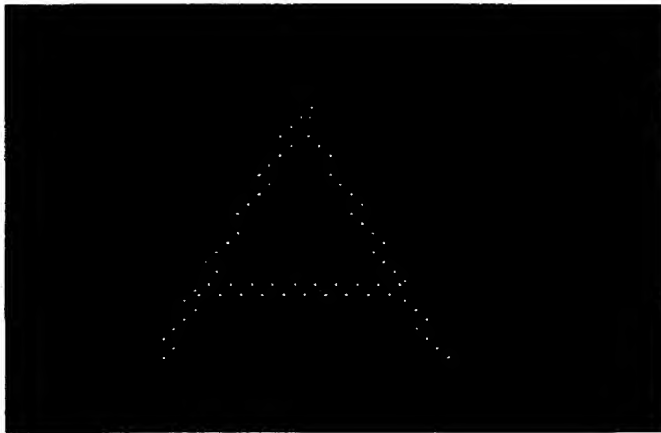
【図5】

静止画像の動きベクトル分散画像

(A) モスキートノイズ有り画像



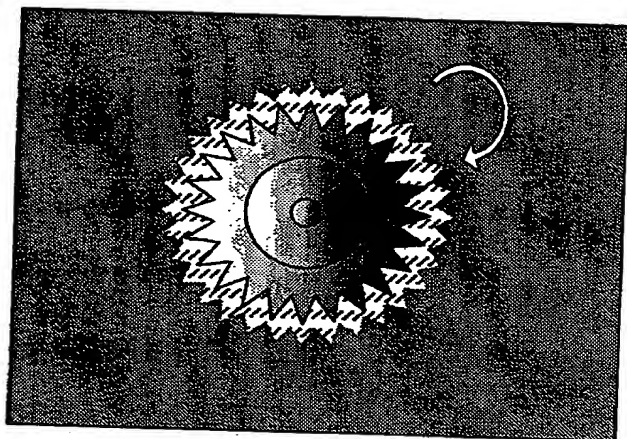
(B) モスキートノイズ無し画像



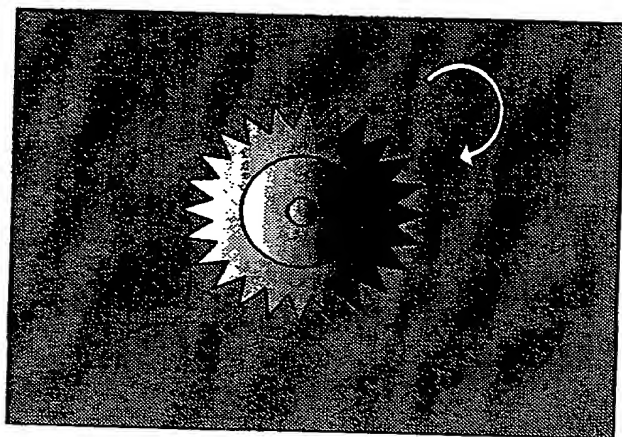
【図6】

動画像の動きベクトル画像

(A) モスキートノイズ有り画像



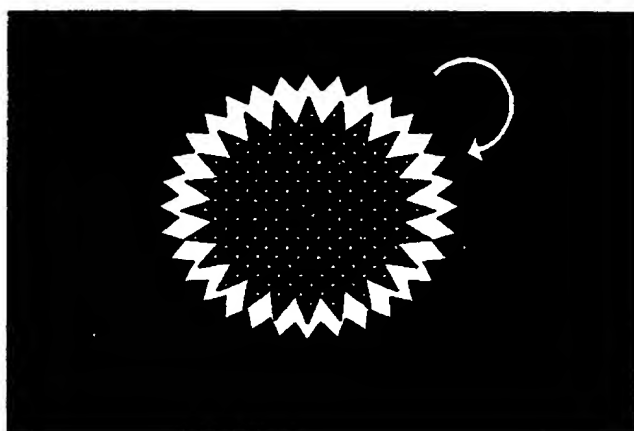
(B) モスキートノイズ無し画像



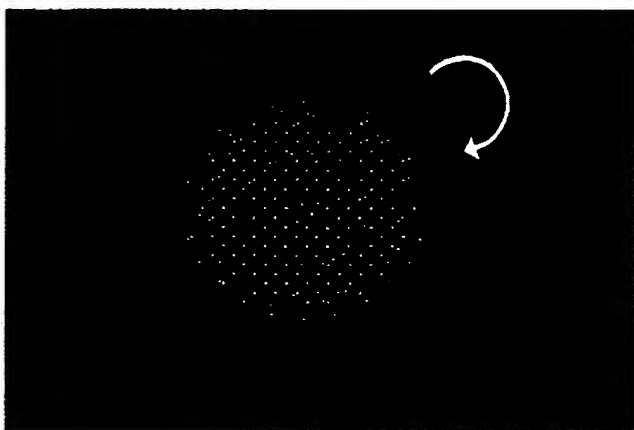
【図 7】

動画像の動きベクトル分散画像

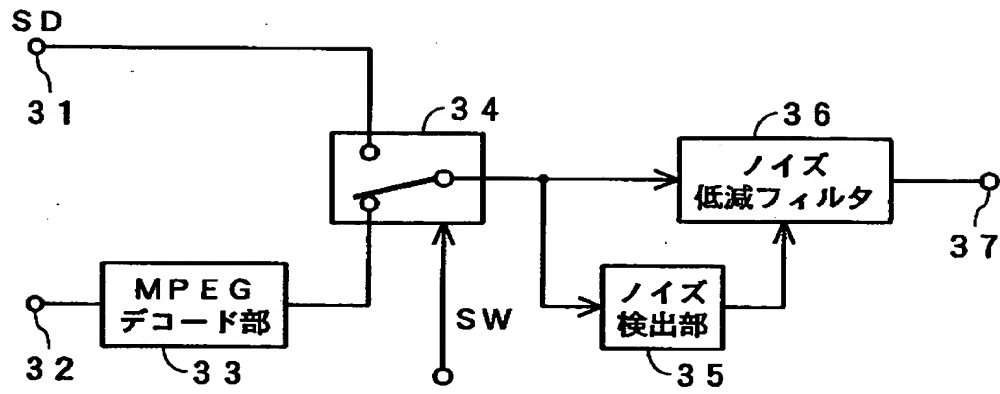
(A) モスキートノイズ有り画像



(B) モスキートノイズ無し画像



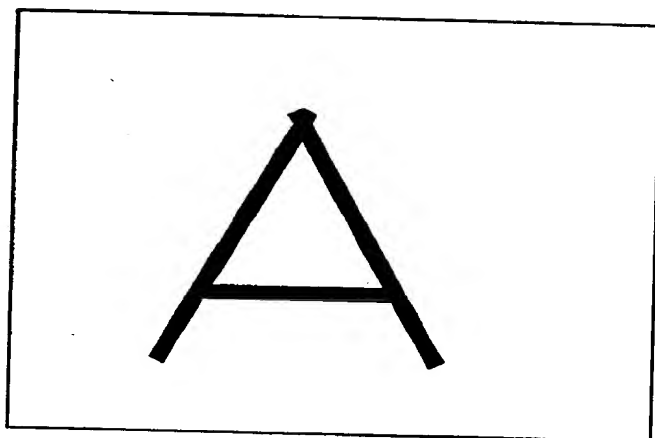
【図8】



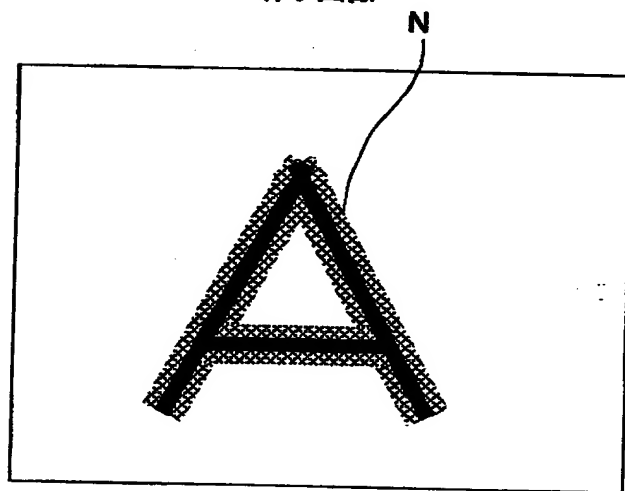
【図 9】

静止画像

(A) モスキートノイズ無し画像



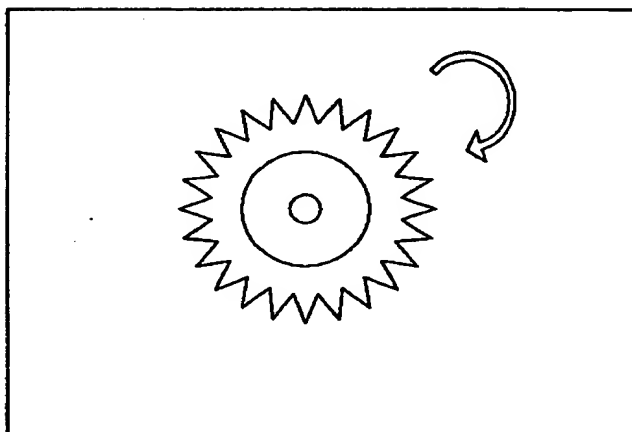
(B) モスキートノイズ有リ画像



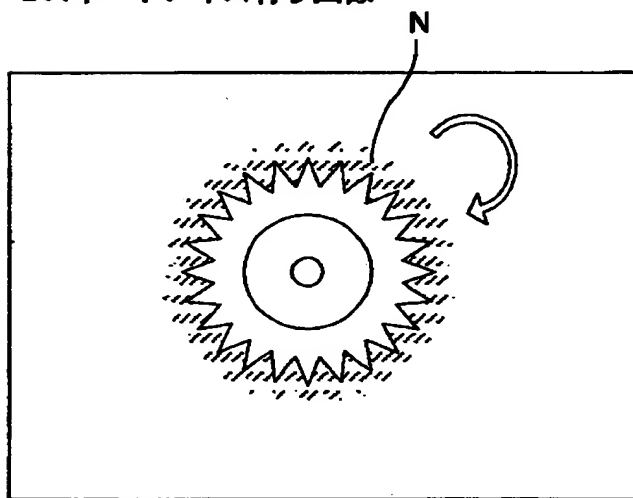
【図10】

動画像

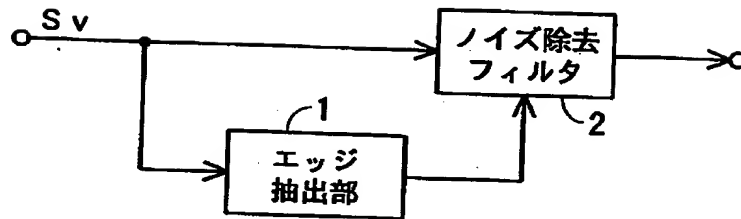
(A) モスキートノイズ無し画像



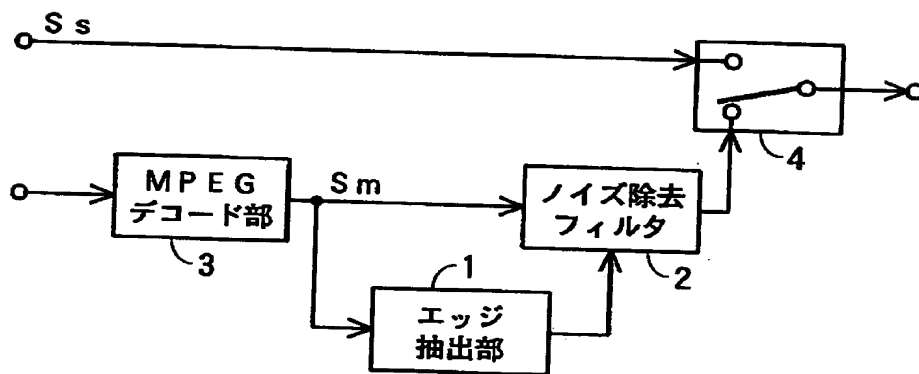
(B) モスキートノイズ有り画像



【図 1 1】



【図 1 2】



【書類名】 要約書

【要約】

【課題】 周波数変換および非可逆圧縮符号化を行なうことにより生成された画像データを復号した復号画像データに含まれる、モスキートノイズなどのノイズ発生部分を検出する。

【解決手段】 入力画像データの所定数の画素からなるブロックごとの時間方向の動きを検出する。検出された各ブロックごとの時間方向の動きに基づいて、ブロックごとの前記動きのばらつきを検出する。動きばらつき検出工程で検出された動きのばらつきに基づいて、ノイズ発生部分を検出する。

【選択図】 図 1

出 願 人 履 歴 情 報

識別番号

[000002185]

1. 変更年月日

1990年 8月30日

[変更理由]

新規登録

住 所

東京都品川区北品川6丁目7番35号

氏 名

ソニー株式会社